

立命館大学理工学部 学生員 ○林 昌親
立命館大学理工学部 正 員 巻上安爾

1. はじめに

本研究は 阪神高速道路堀線下り方向で渋滞が頻繁に発生している西大阪線との合流部から、津守ランプ付近の約1kmで調査を実施し、交通実態の把握を目的として行った。

2. 調査方法

航空写真撮影調査・ビデオ撮影調査・フローティング調査の3調査を 渋滞発生が多い午前9:15~10:15までの1時間、実施した。

(1)航空写真撮影調査：交通密度・速度の空間・時間変動の把握を目的として行った。調査はヘリコプターをホバリングさせて、調査区間全域を35mmスーパースペシャルカメラで5秒間隔に連続撮影することにより、撮影時刻に対する車線別の全車の走行位置と車種を記録した。

(2)ビデオ撮影調査：航空写真のフィルム撮影時間と航空写真撮影の解析結果による交通量の検証を目的として、行った。調査は、津守ランプ付近の非常駐車帯にビデオを設置し、下流側の1時間連続撮影を行ない、再生ビデオ画面より交通量の計測を行った。

(3)フローティング調査：走行速度の空間変動と旅行時間変動の把握を目的として行、た。調査は フローティング法によって100m毎の通過時刻をストップウォッチで計測し、走行速度・旅行時間を計測した。

3. 調査結果

(1)フローティング調査より計測した各フローティングに対する最高速度・最低速度を以て平均速度と旅行時間を表-1に示した。表より、第1回・第2回・第3回と時間の経過につれて、各速度ともに明らかに減少している。また旅行時間は 増加している。これは 時間の経過につれて、渋滞が発生し始めたと推測される。

(2)航空写真撮影調査より、50mごとの3分間平均密度をコンターラインで示し、渋滞の変遷を空間的に表わしたものが図-1である。図より、3.50kp付近に渋滞の発生が確認される。これは、3.35kp~3.50kpで、本線と西大阪線が合流しているために起っているものと推測される。

(3)航空写真撮影調査より、走行車線における、9:55~10:01の3.20kp~3.70kpの部分について、車の軌跡を描いたものが、図-2である。

図より、車の軌跡の傾きは速度を示している。そして、車がスムーズに流れている

表-1 各フローティングの計測結果

フローティングNO.	第1回	第2回	第3回
開始時刻	9時17分	9時20分	10時05分
最高速度(km/h)	59.80	46.51	40.91
最低速度(km/h)	45.63	33.18	21.45
平均速度(km/h)	51.69	40.21	31.24
旅行時間	56秒	1分12秒	1分32秒

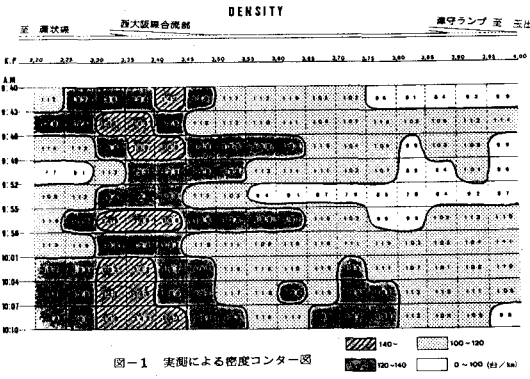


図-1 実測による密度コンター図

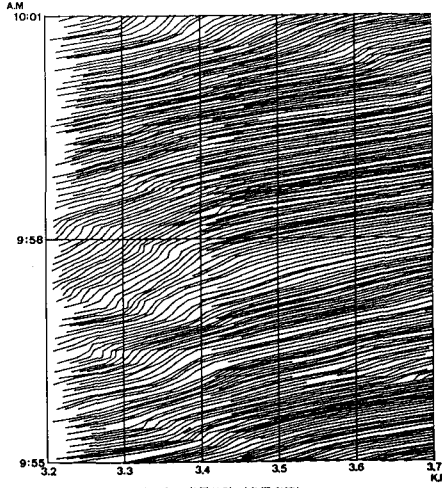


図-2 走行軌跡 (走行車線)

時は、均一で薄暗い領域が広がっている。しかし、速度が遅くなると、軌跡が立ち上がるために空白部分が目立つようになる。この軌跡が立ち上がる空白部分が、ショックウェーブであり、3.40kp〜3.50kp付近で、数多く発生している。これは、西大阪線から本線への車の流入による交通錯綜などにより、起っているものと考えられる。

4. 交通量・密度・速度の算出方法

道路に沿って車に順々に番号を付けていき、距離 X と時間 t とを座標軸とする $X-t$ 座標上に、各車の軌跡をモデル的に描いたものが図-3である。この $X-t$ 座標上に3番目の座標軸として、累積台数 n を加えた3次元表面を幾何学的になめらかな表面としたものが、図-4の A 平面である。表面がなめらかであると仮定したので、任意の点での接面方向によって交通量 q 、密度 k として速度 v を決定することができる。この A 平面を $X-t$ 平面上に投影した面積を A_n 、 $n-X$ 平面上に投影した面積を A_t 、 $n-t$ 平面上に投影した面積を A_x としている。よって、範囲 A_n における交通量 q 、密度 k 、速度 v の平均値は次の式で計算される。

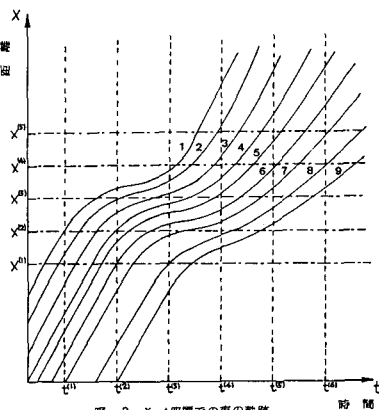


図-3 $X-t$ 座標での車の軌跡

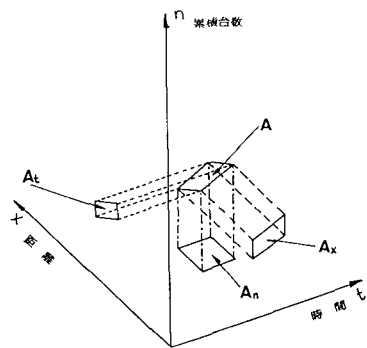


図-4 3次元投影図

$$i) q = \sum q_i / A_n$$

$$ii) k = \sum t_i / A_n$$

$$iii) v = \sum X_i / \sum t_i$$

$\left\{ \begin{array}{l} X_i = \text{範囲 } A_n \text{ における } i \text{ 番目の車の走行距離} \\ t_i = \text{範囲 } A_n \text{ における } i \text{ 番目の車の走行時間} \end{array} \right.$

なお、計算はすべての車にわたって行なう。

5. 演算結果

(1)交通密度：上記の式を使い計算を行った密度 k をコンターラインで示し、

渋滞の変遷を空間的に表わしたものが、図-5である。

図より、3.50kp付近より渋滞が発生し、上流側に波及している。また、この渋滞はほぼ全時間帯にわたり発生している。これは、本線と西大阪線が合流しているために起っているものと考えられる。以上のように、実測による密度コンター図と同様の傾向を示している。そして、9:52〜9:55の3.50kpより下流に密度低下部が存在しているが、これは作業車2台がビデオ設置地点である非常駐車帯に停止したために、その前後の車に影響を及ぼした結果、表われた現象と考えられる。

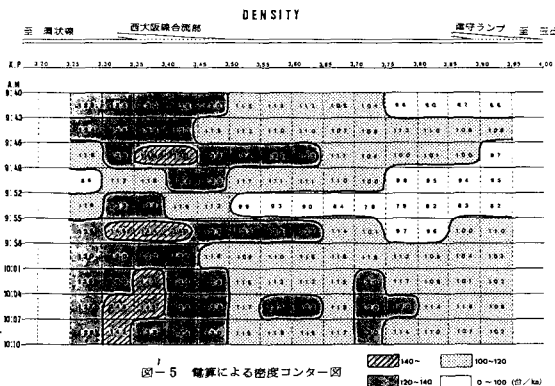


図-5 電算による密度コンター図

(2)交通量変動図：走行車線における3.67kpの3分間通過

交通量をビデオ解析結果と電算結果より求めたのが、図-6の交通量変動図である。図より、両曲線は同様の傾向を示し、2.3台・誤差しか出ていないことが確かめられる。

6. おわりに

密度コンター図と交通量変動図より、実測結果と電算結果が、非常によく似た傾向を示している。よって今後は、電算結果を用いて、種々の解析を行っていくたい。

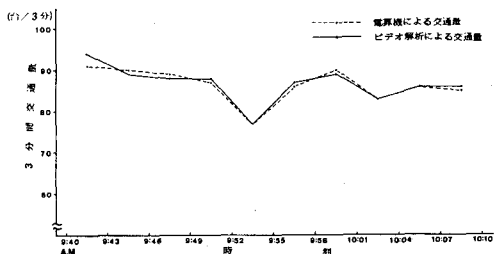


図-6 交通量変動図 (走行車線)